

複合型MT管を使用してWE型回路をコンパクトに実装

WE型ボリュウムエキスパンダー

征矢 進 SOYA Susumu



信号系の純度を上げるピュアハイファイ的方法とは別に、手持ちのCDソフトをアナログ盤のような生き活きた音質で楽しむために製作したのがポリュームエキスパンダーである。第一弾は2008年6月号のRCA型で、今回はWE117-A型回路を元にした第二弾となる。本機では3極7極複合MT管6JX8の使用で球数を減らし、送り出しには5965のカソードフォロワ一段を設けて、後続アンプの影響を低減した。WE型の本機は回路を通したことによるクセが感じられず、CDの音が太く力強く前に出るようになった。

はじめに

本誌2008年6月号で「ポリュームエキスパンダー」を発表させていただいたところ、多くの反響があり、私と同じ悩みを持った読者の方が多いことを知って、正直なところ驚いています。

高音質で音楽を聴くためにはソフト自体の出来が良いことが大切で、あえて力説することでもありません。しかしながら、理由は私には知る術もありませんが、CDの多くは聴感上平面的で、データの多いはずのダイナミックレンジが狭いような気がしてなりません。ジャズを聴いている方にとってはすでにご承知のことでしょうが、例えばLPレコードのブルーノート原盤を聴けば、CDとは比較にならないくらい質の差が大きいと感ずることでしょう。

現在のデジタル音源はアナログ時代に比べて取り扱いが楽になり、手軽に音楽を聴くことができますので、その面では確かに進歩した

といえるでしょう。しかしこと音質に関しては、はたして進歩したかどうか、私には疑問に感じます。ですからCDを聴くときにたとえわずかでもアナログ盤再生に近い雰囲気になりたいと考え、その手段として古い技術の産物ですが、ボリュームエクスパンダーを研究しているわけです。

今回は、前作のRCA型と双璧のWE型ポリウムエキスパンダーをご紹介します。読者諸兄のご参考になれば幸いです。

WE型の特徴

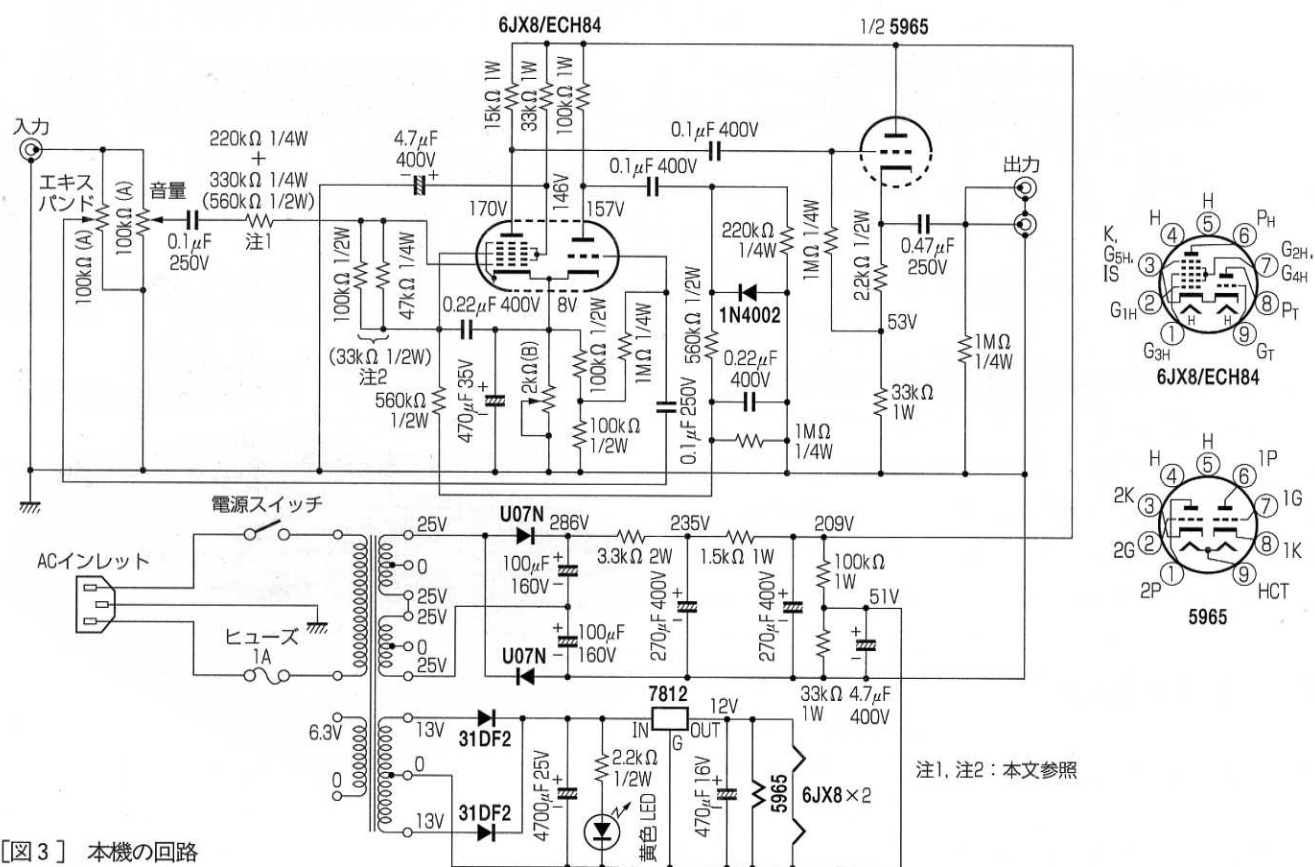
図1にWEのボリュームエキスパンダー117-A型の回路を示します(山川正光『内外真空管アンプ回路集』誠文堂新光社より)。回路説明には「No.116-B型というミキサーアンプを搭載した、ボリュームエキスパンダー回路のアンプ全体を、No.117-A型と呼びます」と述べられています。

WE製機器の最大の特徴は、プロの現場で使用されることを前提

として開発された、いわゆる業務用機器ということです。信号ラインには、アッテネーターやボリュームなどの接点を持つパーツは一切なく、その代わりに7極管のカソード電圧を変化させ、 g_m を変えることでゲインの調整を行っています。信号ラインはインピーダンス600Ωで受け渡しを行う設計ですので、ケーブルが長くなることが考えられる現場でも、トラブルを少なくするための配慮がなされています。

エキスパンド信号を得るための増幅管には5極管6J7を採用し、ゲインを大きくとってあります。双2極管6H6は1ユニットを音声信号の整流用に使用し、残りの1ユニットをエキスパンド信号が過大入力にならないためのリミッターの役割に充てています。

エキスパンドされた信号は、双3極管6F8Gによる2段増幅で信号レベルを上げ、送り出しトランスにより出力されています。以上が回路図に対する概略の私見です。



〔図3〕 本機の回路

〔表1〕 使用真空管の主な定格

型番	6JX8		5965
用途	同期分離、ノイズ消去、AGC用3極・7極管		電圧増幅用μ双3極管
$E_f[V] \times I_r[A]$	6.3×0.3		6.3×0.45 12.6×0.225
	3極部	7極部	
E_p [V]	250	250	330
P_p [W]	1.3	1.7	2.2 (4.4両ユニット)
E_{g2+4} [V]	250	—	—
P_{g2+4} [W]	0.8	—	—
E_{g1} [V]	−200	−150 (G_1, G_3 とも)	−150
R_g [MΩ]	3	3 (G_1, G_3 とも)	—
I_k [mA]	10	12.5	16.5
E_{hk} [V]	100		200

図2 (b)はWE型です。使用する部品数と真空管1612(6L7の高信頼管)も同じですが、内容は全く別物といえるでしょう。

最大の相違点は、エキスパンド信号を G_1 と G_3 に入力することです。音声信号は、エキスパンド信号専用の電圧増幅管で増幅された後に整流管により整流され、 R_9 、 C_7 、 R_{10} 、 R_{11} 、 C_8 で構成されるフィルターを通してDC分のみが G_3 に与えられ、 G_3 の変換コンダ

クタンス(g_c)により増幅度が変わるところまではRCA型と同じです。

ところが、 G_1 のグリッドリーク抵抗 R_8 は G_1 と G_3 をつないでいますし、 R_7 はアースから浮いていますので、 G_3 にかかるエキスパンド信号電圧はそのまま G_1 にもかかります。これは7極管のバイアス電圧が変化することになり、相互コンダクタンス(g_m)が変わって増幅度も変化すること

になります。ちなみに多極管の増幅度 A は、 $A = g_m \times R_L$ ですので、 g_m が変化すれば、増幅度も変化することがご理解いただけると思います。したがって、 G_1 と G_3 が共同で増幅度を変化させていることがわかります。

次に、音声信号は R_7 と R_8 で分圧減衰され、 G_1 に入力されます。ここに分割抵抗が入るのはWE型の大きな特徴で、音声信号とエキスパンド信号の比率を調和させるためのものと考えられます。なお、 G_3 とカソード間には C_7 がつながれていて、カソードバイパスコンデンサー C_{10} を通してアースに落ちているので、 G_3 には音声信号は入力されません。

回路設計

本機的全回路を図3に、使用した真空管の定格を表1に示します。

回路全体としてはそれほど複雑ではありませんので、回路を読み

こえるように調整する必要があります。測定器のある方は、左右のバランスが揃うように設定してください。

以上で調整は終了です。調整箇所が少ないですし、調整というよりむしろ動作確認が主ですので、短時間で終わると思います。

測定結果

(1) 入出力特性

図4のとおり、エキスパンドボリュームを最小にしたときのゲインは3倍(10dB)です。エキスパンドボリュームを上げていくと、直線が立ち上がってきます。これがエキスパンダーの効果です。

参考までに、6月号で発表したRCA型の特性を図5に示しておきます。このラインをよく見比べると、RCA型は直線にならず少しうねっていましたが、WE型は

エキスパンドボリュームが最大でもほぼ直線になっています。こんなところにも、WE型の音質の秘密があると感じました。

(2) 周波数特性

図6は周波数特性です。エキスパンドボリュームの位置により、周波数特性は少しですが変化します。エキスパンドボリューム最大では低域(20Hz)で1dB程度の盛り上がりがありますが、全く安定した動作であることを確認してあります。

高域はエキスパンドボリューム最大でも広帯域で、90kHzで-3dBです。これはバッファーとして、カソードフォロワーを入れた効果です。ちなみに、6JX8のプレート出力に100kΩを負荷して直に計測すると、20kHzで-3dB程度となって、レスポンスの低下が大きくなります。

(3) 歪率特性

出力電圧対歪率特性は図7のとおりです。RCA型では少しうねった部分がありましたが、本機は素直なカーブとなっています。エキスパンドボリュームを少し絞ることで、歪みの量は出力1Vまで1%を切ります。

試聴結果

WE型のボリュームエキスパンダーは、一言でいうならいかにもエキスパンダーを使っているといった感じがなく、それでいて音が太くなり、またよく前に出てきます。また周波数特性から推察できると思いますが、ヌケが良く広帯域な音だと思いました。

パーツに凝らなければ安価に製作できますので、興味のある方はぜひ一度トライしてみてください。座右の友となること請け合いです。

サイドワインダー投稿応募規定

<エッセイ・評論> オーディオに関すること全般。テーマは自由

- 原稿分量：横書き16字詰×130行以内。
- 資料、図、写真があるときは添付してください。

<製作> オーディオ関連機器全般。試作、実験、研究記事など

- 原稿分量：横書き16字詰×300行以内。
- 製作機器の外観、内部写真、回路図、表等を添付してください。

なお、添付した資料には必ず説明文と文章中への挿入箇所を明記してください。

図(周波数特性、入出力特性、歪率特性など)、表、単位、記号は本誌掲載記事に準じます。

<投稿規定>

- ・氏名、住所、年齢、電話番号(昼間の連絡先と自宅を明記してください)。
- ・パソコン、ワープロによる原稿、デジタルカメラによる写真は、プリントアウトおよびデータ(フロッピーディスクなど)をお送りください。
- ・市販の原稿用紙を使用する場合は16字で区切ってお使いください。

- ・主旨を変えない範囲で原稿に手を入れることがあります。
- ・投稿の掲載・不掲載のお問い合わせには応じられません。
- ・掲載は本誌の特集テーマなどに合わせて選択されることがあります。また多数の応募があるため、掲載は1年ほどかかることがあります。
- ・採用分には掲載号と薄謝を進呈いたします。
- ・内容によっては編集部から原稿をご依頼する場合があります。

<送り先> 〒113-0033 東京都文京区本郷3-3-11 誠文堂新光社
MJ無線と実験編集部「サイドワインダー係」

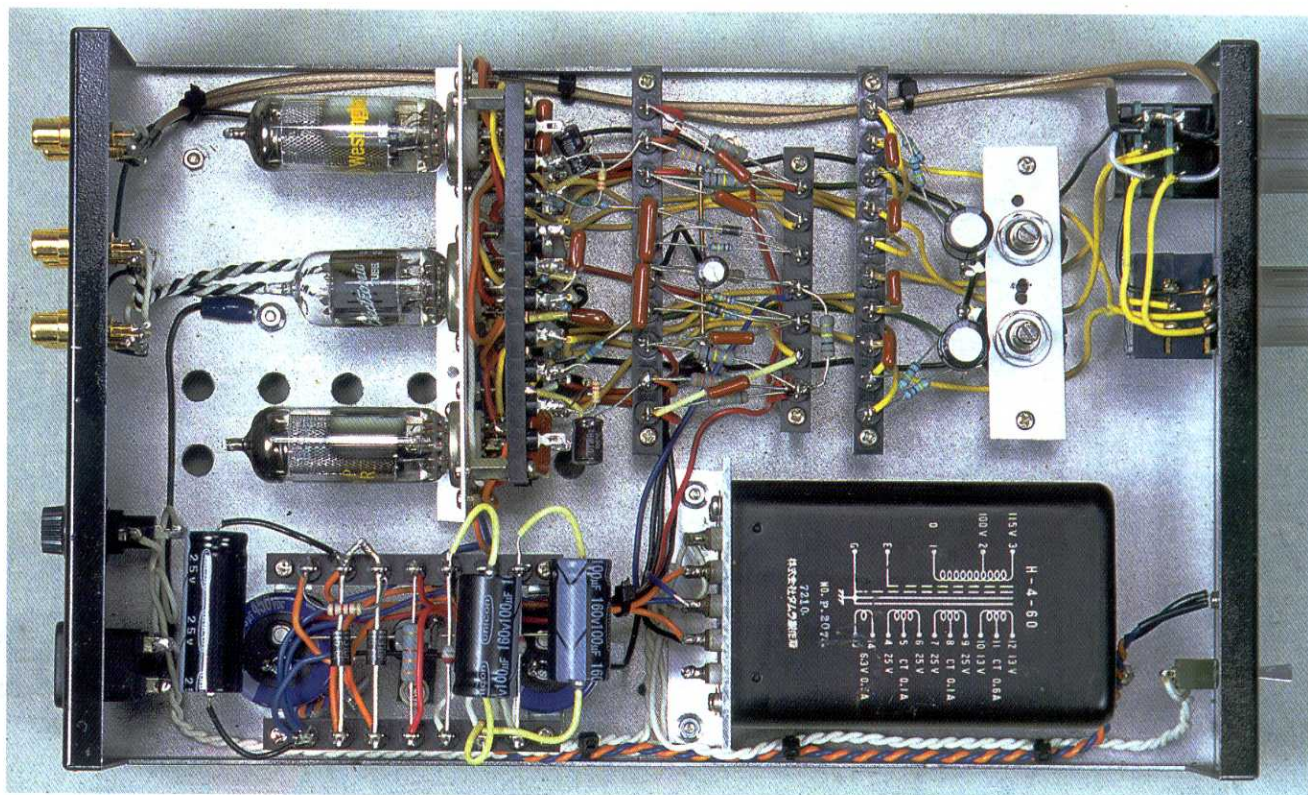


CD聴取時、スペック上は広いはずのDレンジが狭く、音楽が平面的に感じられることがある。こうした問題を解消する方法の一つとしてボリュームエキパンダーを製作。これは信号の大きさに連動してゲインを上げるエフェクターの一種で、2008年6月号にRCA型回路による第1作を発表した。本機はWE 117-A型回路をベースとし、複合管やダイオードの使用でコンパクト化、出力回路には双3極管5965のカソードフォロワーを加えて汎用性も増している。音が太く前に出る本機の効果を追試いただきたい。

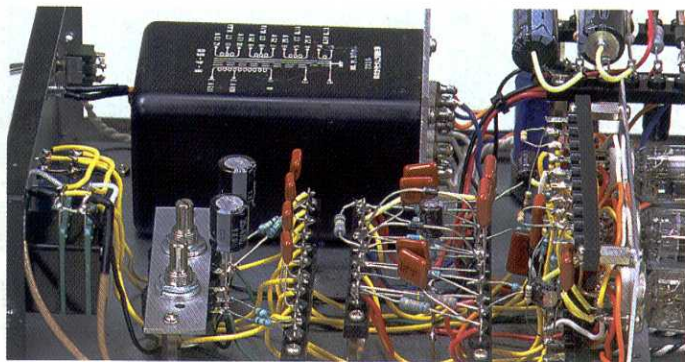
複合型MT管を使用してWE型回路をコンパクトに実装

WE型ボリュームエキパンダー

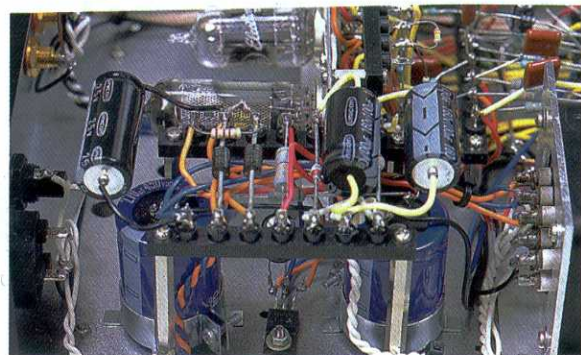
征矢 進 SOYA Susumu



ケースはタカチMB-8を使用。電源部とアンプ部をブロック化し、底板にアルミ板とモールド端子を取り付けて立体的に実装



アンプ部のCR類はソケット周りとケースから浮かせたモールド端子を活用して整理。配線はケース底面に這わせている



B電源平滑コンデンサーの上にモールド端子を渡し、B電源部とヒーター電源部の整流回路を1箇所にとまとめた